

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 338 401
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89106490.9

(51)

Int. Cl.⁴: **C22C 32/00 , B22F 1/00 ,
H01H 1/02**

(22)

Anmeldetag: 12.04.89

(30)

Priorität: 16.04.88 DE 3812686

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.89 Patentblatt 89/43

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

(71)

Anmelder: **DODUCO GMBH + Co Dr. Eugen
Dürrwächter
Im Altgefäll 12
D-7530 Pforzheim(DE)**

(72)

Erfinder: **Behrens, Volker, Dr. Dipl.-Phys.
Rennfeldstrasse 17
D-7530 Pforzheim(DE)**
Erfinder: **Michal, Roland, Dr. Dipl.-Ing.
Krähenstrasse 8
D-7530 Pforzheim(DE)**
Erfinder: **Saeger, Karl E., Dr. Dipl.-Phys.
Gartenweg 64
D-7530 Pforzheim(DE)**

(74)

Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31
D-7530 Pforzheim(DE)**

(54)

Pulvermetallurgisches Verfahren zum Herstellen eines Halbzeugs für elektrische Kontakte aus einem Verbundwerkstoff auf Silberbasis mit Eisen.

(57)

Es wird ein pulvermetallurgisches Verfahren zum Herstellen eines Halbzeugs für elektrische Kontakte aus einem Verbundwerkstoff auf Silberbasis mit Eisen beschrieben. Der Verbundwerkstoff besteht aus 5 bis 50 Gew.-% Eisen als erstem Nebenbestandteil und aus 0 bis 5 Gew.-% eines zweiten Nebenbestandteils aus einem oder mehreren der Metalle Titan, Zirkon, Niob, Tantal, Molybdän, Wolfram, Mangan und Zink und/oder ihrer Oxide und/oder ihrer Karbide und zum Rest aus Silber als Hauptbestandteil. Zunächst wird aus wenigstens zwei unterschiedlichen Bestandteilen des Verbundwerkstoffs, von denen einer Silber oder Eisen ist, ein Verbundpulver bzw. - wenn möglich - ein Legierungspulver hergestellt, insbesondere nach dem Verfahren der Sprühpolyolyse, und dieses dann ggfs. mit den restlichen Bestandteilen des Verbundwerkstoffs in Pulverform gemischt, gepreßt und gesintert.

EP 0 338 401 A1

Pulvermetallurgisches Verfahren zum Herstellen eines Halbzeugs für elektrische Kontakte aus einem Verbundwerkstoff auf Silberbasis mit Eisen

Die Erfindung geht aus von einem pulvermetallurgischen Verfahren zum Herstellen eines Halbzeugs für elektrische Kontakte aus einem Verbundwerkstoff auf Silberbasis bestehend aus 5 bis 50 Gew.-% Eisen als erstem Nebenbestandteil und

0 bis 5 Gew.-% eines zweiten Nebenbestandteils aus einem oder mehreren Substanzen aus der Gruppe, welche die Metalle Titan, Zirkon, Niob, Tantal, Molybdän, Wolfram, Mangan, Kupfer und Zink, ihre Oxide und ihre Karbide enthält, und zum Rest aus Silber als Hauptbestandteil, welches in der älteren, aber nicht vorveröffentlichten DE-A-38 16 895 offenbart ist. Gemäß der DE-A-38 16 895 werden die einzelnen Bestandteile des Verbundwerkstoffs in Pulverform miteinander gemischt, zu Formkörpern gepreßt und gesintert, also nach einem üblichen pulvermetallurgischen Verfahren hergestellt. Auf schmelzmetallurgischem Weg kann der Verbundwerkstoff nicht hergestellt werden, weil Eisen in Silber selbst im schmelzflüssigen Zustand nicht nennenswert löslich ist.

Ein vorveröffentlichter Stand der Technik findet sich in der japanischen Patentanmeldung 79/148 109, welche elektrische Kontaktwerkstoffe offenbart, die neben Silber noch Eisen, Nickel, Chrom und/oder Kobalt enthalten, darunter einen Werkstoff der Zusammensetzung Ag₉₀ Fe₁₀. Die hier in Rede stehenden Kontaktwerkstoffe sollen als Ersatz für herkömmliche Kontaktwerkstoffe aus Silber-Nickel in Niederspannungsschaltgeräten, insbesondere in Motorschützen, zum Einsatz kommen. Man verlangt deshalb von ihnen, dass sie niedrigen Abbrand, geringe Verschweißneigung, gleichbleibend niedrigen Kontaktwiderstand (und damit eine geringe Kontakterwärmung) sowie gute Lichtbogenlöschung miteinander verbinden.

Ein Kontaktwerkstoff der Zusammensetzung Ag₉₀ Fe₁₀ zeigt zwar eine geringe Verschweißneigung bei zunächst niedrigem elektrischem Kontaktwiderstand, doch bilden sich im Schaltbetrieb auf den kontaktgebenden Oberflächen zunehmend Eisenoxidschichten, die den Kontaktwiderstand erhöhen und zu einer unerwünschten Erwärmung der Kontaktstücke führen. Um dieser Erhöhung des Kontaktwiderstandes zu entgehen, sind in der DE-A-38 16 895 Zusätze zum Silber-Eisen in geringerer Menge vorgeschlagen, darunter Titan, Tantal, Molybdän, Wolfram, Mangan, Zink, Tantaloxyd, Molybdänoxid, Wolframoxid und Zinkoxid einzeln oder in Kombination miteinander. Erste Erfahrungen zeigen, dass solche Zusätze in der Tat den Kontaktwiderstand herabsetzen können, ohne die Verschweißneigung zu erhöhen. Es hat sich jedoch

auch gezeigt, dass der Kontaktwiderstand trotz dieser Zusätze in ein und demselben Schaltgerät in ein und demselben Kontaktpaar gelegentlich, z.T. auch vorübergehend, wieder ansteigt und unter Dauerstrombedingungen zu einer unerwünschten und von Fall zu Fall auch untragbaren Erwärmung im Schaltgerät führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg zu finden, auf dem die Häufigkeit solcher spontan auftretender Erhöhungen des Kontaktwiderstandes verringert werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfinder haben herausgefunden, dass die Häufigkeit der Erhöhung des Kontaktwiderstandes im Schaltbetrieb drastisch reduziert wird, wenn der Verbundwerkstoff nicht nach dem üblichen pulvermetallurgischen Verfahren durch Mischen der für den Verbundwerkstoff vorgesehenen einzelnen Bestandteile in Pulverform mit nachfolgendem Pressen und Sintern hergestellt wird, sondern wenn zunächst aus wenigstens zwei unterschiedlichen Bestandteilen des Verbundwerkstoffs, von denen einer Silber oder Eisen ist, ein Verbundpulver oder - wenn dies bei den gewählten Bestandteilen möglich ist ein Legierungspulver hergestellt und dieses dann mit den ggfs. noch zuzusetzenden restlichen Bestandteilen des Verbundwerkstoffs in Pulverform gemischt, gepreßt und ggfs. gesintert wird. Vermutlich beruht der positive Effekt der Erfindung darauf, dass der Verbundwerkstoff wesentlich homogener aufgebaut ist, wenn man bei seiner Herstellung Pulver einzelner Bestandteile zumindestens teilweise durch ein Legierungspulver oder ein Verbundpulver ersetzt, in welchem zwei oder mehr Bestandteile des Verbundwerkstoffes bereits in feiner, gleichmässiger Verteilung vorliegen. In diesem Zusammenhang wurde festgestellt, dass bereits bei einem nur aus Silber und Eisen bestehenden Kontaktwerkstoff eine Verbesserung in den geforderten Kontakteigenschaften erreicht wird, wenn der Kontaktwerkstoff statt aus einer Mischung eines Eisenpulvers mit einem Silberpulver aus einem Eisen-Silber-Verbundpulver hergestellt wird, in dessen Pulverteilchen das Eisen und das Silber in feiner Verteilung nebeneinander vorliegen. Besonders deutlich ist der technische Fortschritt jedoch bei einem Kontaktwerkstoff, welcher den zweiten Nebenbestandteil, der aus einem oder mehreren der Metalle Titan, Zirkon, Niob, Tantal, Molybdän, Wolfram, Mangan und Zink und/oder ihrer Oxide und/oder ihrer Karbide besteht, als Mußkomponen-

te enthält, und zwar in einer Menge von 0,1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise 0,2 bis 2 Gew.-% bezogen auf den Verbundwerkstoff. Es scheint nämlich so zu sein, dass vor allem eine möglichst feine und gleichmässige Verteilung des zweiten Nebenbestandteils im Verbundwerkstoff einen günstigen Einfluss auf das Erzielen eines gleichbleibend niedrigen Kontaktwiderstandes ausübt. Demgemäß empfehlen wir die folgenden Varianten für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens:

1. Es wird ein Legierungs- bzw. Verbundpulver aus dem Silber und dem zweiten Nebenbestandteil hergestellt, mit einem möglichst feinen Eisenpulver gemischt, zu Formlingen gepreßt und gesintert.

2. Es wird aus dem Eisen und dem zweiten Nebenbestandteil ein Legierungs- bzw. Verbundpulver hergestellt und mit einem möglichst feinteiligen Silberpulver gemischt, zu Formlingen gepreßt und gesintert.

3. Aus dem Silber und einem Teil des zweiten Nebenbestandteils wird ein erstes Legierungs- bzw. Verbundpulver hergestellt. Aus dem Eisen und dem Rest des zweiten Nebenbestandteils wird ein zweites Legierungs- bzw. Verbundpulver hergestellt. Beide Verbundpulver werden miteinander gemischt, zu Formlingen gepreßt und gesintert.

4. Es wird ein Verbundpulver hergestellt, welches alle für den Verbundwerkstoff vorgesehenen Bestandteile enthält, zu Formlingen gepreßt und gesintert.

Von diesen Verfahrensweisen ist die zuletzt genannte besonders bevorzugt.

Besonders günstig ist es, das Legierungs- bzw. Verbundpulver dadurch herzustellen, dass man in wässriger Lösung vorliegende Verbindungen der für das Legierungs- bzw. Verbundpulver vorgesehenen Metalle durch das Verfahren der Sprühpyrolyse pyrolytisch zersetzt. Das Verfahren der Sprühpyrolyse ist z.B. in der US-A-3 510 291, in der EP-0 012 202 A1 sowie in der DE-29 29 630 C2 beschrieben. Dabei werden Salze der für das Legierungs- bzw. Verbundpulver vorgesehenen Metalle in einer Flüssigkeit gelöst und die Lösung in einem heißen Reaktor oder in eine Flamme hinein zerstäubt, so dass das Lösungsmittel schlagartig verdampft, und zwar bei einer Temperatur, die unterhalb der Schmelztemperatur der gelösten Metalle liegt. Bei der schlagartigen Verdampfung des Lösungsmittels entstehen Verbundpulverteilchen, in denen die Metalle in sehr feiner und gleichmässiger Verteilung gemischt aneinander gebunden vorliegen. Die Verbundpulver entstehen durch die Sprühpyrolyse zumeist mit Teilchen, die kleiner als 100 µm (Durchmesser) sind. Für das erfindungsgemäße Verfahren verwendet man vorzugsweise Pulver, deren Teilchen nicht größer als 40 µm sind. In

dem sprühpyrolytisch hergestellten Verbundpulver liegen die einzelnen Bestandteile überwiegend als 0,1 µm bis 1 µm (Durchmesser) große Teilchen vor, welche miteinander verbunden sind. Die Verwendung derartig fein strukturierter Pulverteilchen begünstigt das Ausbilden der erwünschten Eigenschaften der Kontaktstücke (niedriger Abbrand, geringe Verschweißneigung, gleichbleibend geringer Kontaktwiderstand).

Ein weiterer Grund für die überraschend günstigen Eigenschaften von erfindungsgemäßen Kontaktstücken, die mit Hilfe eines sprühpyrolytisch hergestellten Verbundpulvers hergestellt worden sind, liegt vermutlich darin, dass bei der Sprühpyrolyse zwischen den für das Verbundpulver vorgesehenen Bestandteilen, insbesondere zwischen dem Eisen und den Substanzen des zweiten Nebenbestandteils, Wechselwirkungen auftreten, die bei herkömmlicher pulvermetallurgischer Herstellung des Verbundwerkstoffes nicht möglich sind.

Das sprühpyrolytisch hergestellte Verbundpulver kann nicht nur metallische Bestandteile, sondern auch Oxide oder Karbide enthalten, wenn die oxidbildenden oder die karbidbildenden Metalle der zu versprühenden Lösung von vornherein in Form eines löslichen Salzes zugegeben werden. Damit in der heißen Atmosphäre, in welcher die Metallsalzlösung versprüht wird, Oxide bzw. Karbide entstehen, muss die Atmosphäre natürlich freien Sauerstoff oder Sauerstoff in einer reaktionsfähigen Verbindung bzw. eine gasförmige Kohlenstoffverbindung, z.B. einen gasförmigen Kohlenwasserstoff, enthalten, mit dem die durch die Sprühpyrolyse zunächst entstehenden, reaktionsfähigen Metalle unter Oxidbildung bzw. Karbidbildung reagieren können. Die gegebenenfalls vorgesehenen oxidischen oder karbidischen Bestandteile bewirken teils eine Erniedrigung der Kontaktstellentemperatur im Schaltbetrieb und teils eine Verlängerung der Lebensdauer der Kontaktstücke nicht nur bei kleiner und mittlerer Strombelastung, sondern auch im Schwerlastbereich, wie er in der IEC-Norm 158-1 für die AC4-Prüfbedingungen festgelegt ist (Ausschaltstrom gleich Einschaltstrom). Molybdänoxid, Molybdänkarbid, Wolframoxid und Wolframkarbid wirken schon in geringen Mengen (größenordnungsmässig ab 0,1 Gew.-%).

Legierungspulver und Verbundpulver, die zur Verwendung im erfindungsgemäßen Verfahren infrage kommen, können aber nicht nur durch Sprühpyrolyse, sondern auch auf andere Weise erzeugt werden, beispielsweise durch chemische Mischfällung der für das Legierungs- bzw. Verbundpulver vorgesehenen Metalle aus einer Lösung ihrer Salze oder durch Verdüsen der schmelzflüssigen Metalle. Eine chemische Mischfällung kommt infrage für die Herstellung von Verbundpulvern aus solchen Bestandteilen, die sich in Lösung bringen und unter

einander ähnlichen Bedingungen chemisch fällen lassen. Das Verdüsen schmelzflüssiger Metalle kommt in erster Linie infrage zur Herstellung von Legierungs- oder Verbundpulvern aus Metallen, die zumindest in schmelzflüssigem Zustand in den hier interessierenden Mengenverhältnissen ineinander löslich sind, was für Paarungen von Eisen mit den meisten der für den zweiten Nebenbestandteil vorgesehenen Metalle zutrifft; im Silber ist Mangan in einer Menge bis zu einigen Prozent auch fest löslich, wohingegen Titan und Zirkon im Silber zwar nicht in festem Zustand, wohl aber in schmelzflüssigem Zustand bis zu einem gewissen Grade löslich sind. Aus Metallen, die auch in schmelzflüssigem Zustand nicht ineinander löslich sind, läßt sich durch Verdüsen nur dann ein Verbundpulver bilden, wenn man die schmelzflüssigen Metalle durch Rühren intensiv miteinander vermischt oder wenn man die Sprühstrahlen der schmelzflüssigen Metalle ineinander durchdringen läßt.

Durch Mischfällung oder Verdüsen gewonnene Legierungs- oder Verbundpulver kann man nachträglich einem Verfahren der inneren Oxidation unterziehen und dadurch ein oxidisches Verbundpulver erzeugen oder einer Karburierung unterziehen und dadurch ein karbidhaltiges Verbundpulver erzeugen.

Ausführungsbeispiele:

1. Zur Herstellung eines Halbzeugs aus Silber mit 9,5 Gew.-% Eisen und 0,5 Gew.-% Wolfram wird zunächst ein Eisen-Wolfram-Verbundpulver hergestellt, welches 5 Gew.-% Wolfram enthält, und zwar durch Versprühen einer wässrigen Lösung von Eisen (III)-Chlorid FeCl_3 und Ammoniummetawolframat $(\text{NH}_4)_5\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}$ in einem auf ca. 950°C aufgeheizten Reaktor mit inerter Atmosphäre, z.B. unter Argon, wobei ein Eisen-Wolfram-Pulver ausfällt in welchem Eisen und Wolfram sehr fein verteilt nebeneinander vorliegen. Anschließend werden 10 Gew.-Teile dieses Pulvers mit 90 Gew.-Teilen eines Silberpulvers mit einer Teilchengröße kleiner als $20\text{ }\mu\text{m}$ eine Stunde lang trocken gemischt, anschließend isostatisch zu Blöcken gepreßt und danach bei einer Temperatur von 1100°K 1,5 Stunden lang gesintert. Der so gebildete Rohling wird vorgewärmt in den Rezipienten einer Strangpresse eingelegt und darin unter Querschnittsverminderung zu einem Strang mit einem Querschnitt von $10 \times 75\text{ mm}^2$ heiß, bei einer Temperatur von ca. 1120°K stranggepreßt und anschließend durch Warmwalzplattieren auf seine endgültige Dicke von ca. 2 mm herabgewalzt und nach üblichen Verfahren zu Kontaktplättchen weiterverarbeitet, die auf Kontaktträger aufgelötet werden können.

2. Das erste Beispiel wird dahingehend abgewandelt, dass zunächst ein Silber-Wolfram-Verbundpulver der Zusammensetzung 99,45 Gew.-% Silber und 0,55 Gew.-% Wolfram durch Versprühen einer wässrigen Lösung von Silbernitrat AgNO_3 und Ammoniummetawolframat in einem auf ca. 950°C aufgeheizten Reaktor mit inerter Atmosphäre hergestellt wird, wobei ein Silber-Wolfram-Verbundpulver ausfällt, in welchem das Silber und das Wolfram sehr fein verteilt nebeneinander vorliegen. Anschließend werden 90,5 Gew.-Teile dieses Pulvers mit 9,5 Gew.-Teilen eines Eisenpulvers mit einer Teilchengröße kleiner als $10\text{ }\mu\text{m}$ eine Stunde lang trocken gemischt und weiterverarbeitet wie im ersten Beispiel.

3. Das erste Beispiel wird dahingehend abgewandelt, dass ein Verbundpulver der Zusammensetzung 90 Gew.-% Silber mit 9,5 Gew.-% Eisen und 0,5 Gew.-% Wolfram hergestellt wird durch Versprühen einer wässrigen Lösung von Silbernitrat und Eisen (III)-Chlorid und Ammoniummetawolframat in einem auf ca. 950°C aufgeheizten Reaktor mit inerter Atmosphäre. Das dabei ausfallende Verbundpulver enthält Silber, Wolfram und Eisen nebeneinander in sehr feiner Verteilung und wird isostatisch zu Blöcken gepreßt und danach weiterverarbeitet wie im ersten Beispiel.

4. Zur Herstellung eines Verbundwerkstoffes aus Silber mit 9 Gew.-% Eisen, 0,5 Gew.-% Zink und 0,5 Gew.-% Kupfer wird zunächst ein Verbundpulver aus Eisen mit 0,55 Gew.-% Kupfer hergestellt durch Versprühen einer wässrigen Lösung von Eisen (III)-Chlorid und Kupfernitrat $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NO}_3)_2$ in einem auf ca. 950°C aufgeheizten Reaktor mit inerter Atmosphäre. Dabei fällt ein Eisen-Kupfer-Pulver aus, in welchem das Eisen und das Kupfer sehr fein verteilt nebeneinander vorliegen. Anschließend werden 90 Gew.-Teile eines Silberpulvers mit einer Teilchengröße kleiner als $20\text{ }\mu\text{m}$, 0,5 Gew.-Teile eines Zinkpulvers mit einer Teilchengröße kleiner als $10\text{ }\mu\text{m}$ sowie 9,5 Gew.-Teile des Eisen-Kupfer-Pulvers eine Stunde lang trocken miteinander gemischt und dann weiterverarbeitet wie im ersten Beispiel.

Ansprüche

1. Pulvermetallurgisches Verfahren zum Herstellen eines Halbzeugs für elektrische Kontakte aus einem Verbundwerkstoff auf Silberbasis bestehend aus
5 bis 50 Gew.-% Eisen als erstem Nebenbestandteil und
55 0 bis 5 Gew.-% eines zweiten Nebenbestandteils aus einer oder mehreren Substanzen aus der Gruppe, welche die Metalle Titan, Zirkon, Niob, Tantal,

Molybdän, Wolfram, Mangan, Kupfer und Zink sowie ihre Oxide und ihre Karbide enthält, und zum Rest aus Silber als Hauptbestandteil, durch Herstellen eines Verbundpulvers bzw. - wenn möglich - eines Legierungspulvers aus wenigstens zwei unterschiedlichen der für den Verbundwerkstoff vorgesehenen Bestandteile, von denen einer Silber oder Eisen ist, Mischen des Verbund- bzw. Legierungspulvers mit den ggfs. vorhandenen restlichen Bestandteilen des Verbundwerkstoffs in Pulverform, und Pressen des Verbundpulvers bzw. der Pulvermischung zur Bildung von Formkörpern aus dem Verbundwerkstoff.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formkörper nachfolgend gesintert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formkörper nachfolgend durch Prägen, Strangpressen oder durch Strangpressen und Walzen umgeformt werden.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs, der den zweiten Nebenbestandteil als Mußkomponente enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Nebenbestandteil mit einem Anteil von wenigstens 0,1 Gew.-% vorgesehen und wenigstens zu einem Drittel im Verbundpulver enthalten ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Nebenbestandteil wenigstens zur Hälfte im Verbundpulver enthalten ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbundpulver den zweiten Nebenbestandteil vollständig enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3 zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs, der den zweiten Nebenbestandteil als Mußkomponente enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Nebenbestandteil mit einem Anteil von wenigstens 0,1 Gew.-% vorgesehen und aus mehr als der Hälfte, vorzugsweise aus ungefähr einem Drittel des zweiten Nebenbestandteils und aus dem Silber ein erstes Legierungs- bzw. Verbundpulver und aus dem Rest des zweiten Nebenbestandteils und aus dem Eisen ein zweites Legierungs- bzw. Verbundpulver hergestellt wird.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Nebenbestandteil in einer Menge von 0,2 bis 2 Gew.-% eingesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Legierungs- bzw. Verbundpulver hergestellt wird durch Zersetzen einer Lösung von Salzen der im Legierungs- bzw. Verbundpulver enthaltenen Bestandteile durch das Verfahren der Sprühpyrolyse in inerter Atmosphäre oder - wenn das Verbundpul-

ver einen oxidischen oder karbidischen Bestandteil enthalten soll - in oxidierender bzw. kohlenstoffhaltiger Atmosphäre.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Legierungs- bzw. Verbundpulver durch chemische Mischfällung der im Legierungs- bzw. Verbundpulver enthaltenen Metalle aus einer Lösung ihrer Salze gewonnen wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbundpulver bzw. insbesondere das Legierungspulver durch Verdüsen seiner schmelzflüssigen Bestandteile gewonnen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11 zur Herstellung eines oxidhaltigen Verbundwerkstoffs, **dadurch gekennzeichnet**, dass das durch Mischfällung bzw. Verdüsen gewonnene Legierungs- bzw. Verbundpulver nach dem Verfahren der inneren Oxidation oxidiert wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 6490

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-C- 888 178 (FRÖHLICH) * Seite 1, Zeile 27 - Seite 2, Zeilen 13,71-100; Anspruch 1 *	1,2	C 22 C 32/00 B 22 F 1/00 H 01 H 1/02
Y	---	9-12	
A	---	4-8	
Y,D	DE-A-2 929 630 (DORNIER SYSTEM) * Anspruch 7 *	9-12	
A	---	1	
Y,D	EP-A-0 012 202 (DORNIER SYSTEM) * Zusammenfassung *	9-12	
A	GB-A- 563 511 (MALLORY METALLURGICAL PRODUCTS LTD) * Ansprüche 1,3 *	1	
A	DE-A- 643 567 (N.V. MOLYBDENUM) * Anspruch 1; Seite 1, Zeile 1 *	1	
A	GB-A-1 489 545 (MEIDENSHA ELECTRIC et al.) * Anspruch 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	DE-B-1 029 571 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE) * Spalte 2, Zeilen 44-47; Ansprüche 1,2,5,6 *	1	C 22 C B 22 F H 01 H
A	GB-A- 771 705 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Ansprüche 1,2 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-07-1989	Prüfer ASHLEY G.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	